

Universidade Federal da Grande Dourados  
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais  
Curso de Ciências Biológicas

FREDERICO CAVALCANTE OGURA

Diversidade de Phytophaga (Coleoptera) e sua relação com a  
heterogeneidade do habitat em um fragmento na região de  
Dourados, MS

DOURADOS

2014

FREDERICO CAVALCANTE OGURA

Diversidade de Phytophaga (Coleoptera) e sua relação com a heterogeneidade do habitat em um fragmento na região de Dourados, MS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dra. Adelita Maria Linzmeier

Co-orientador: Mestrando Thiago Silva Teles

DOURADOS

2014

## Resumo

Coleoptera constitui a mais diversa Ordem de insetos e representa cerca de 40% das espécies animais. Dentre eles, destaca-se Phytophaga que responde por aproximadamente 30% de toda esta diversidade. Este grupo, que tem como seus principais representantes Curculionidae, Chrysomelidae e Cerambycidae, são essencialmente fitófagos. Apesar de sua grande diversidade pouco se conhece sobre a fauna que ocorre no Mato Grosso do Sul e como estes besouros se comportam em relação à heterogeneidade do habitat. Diante disso, foram montadas armadilhas Malaise na reserva da Fazenda Paradoiro II, Dourados-MS, com a intenção de conhecer a diversidade de Phytophaga e sua relação com a heterogeneidade do habitat. Foram capturados 319 indivíduos pertencentes a 135 espécies de Phytophaga, correspondendo a 34% do total de coleópteros coletados. Curculionidae foi a família mais abundante (49,2%) e rica (49,6%), seguida por Chrysomelidae e Cerambycidae. Quanto à relação de Phytophaga com heterogeneidade do habitat nenhuma das variáveis analisadas (altura e cobertura do dossel e heterogeneidade do sub-bosque) explicou significativamente o modelo encontrado, provavelmente devido ao pequeno número de amostras. Considerando a proporção de Phytophaga em relação ao total de Coleoptera capturados (34%) pode-se considerar que o fragmento avaliado é bem conservado já que em ambientes mais conservados a abundância de fitófagos é menor.

**Palavras-chave:** Fitófagos, Fazenda Paradoiro, Chrysomelidae, Curculionidae, Cerambycidae

## **Abstract**

Coleoptera is the most diverse insect Order, representing almost 40% of the animal species. Among them, Phytophaga corresponds to approximately one-third of its diversity. This group is essentially phytophagous and mainly represented by Curculionidae, Chrysomelidae and Cerambycidae. Notwithstanding its high diversity, little is known about the fauna found in Mato Grosso do Sul, and the relationship established between these beetles and the habitat heterogeneity. In order to investigate these subjects, Malaise traps were set up in the protected area of the Fazenda Paradouro II, Dourados – MS. In the study, 319 specimens belonging to 135 species of Phytophaga were captured, corresponding to 34% of all beetles collected. Curculionidae was the Family most abundant (49.2%) and richest (49.6%), followed by Chrysomelidae and Cerambycidae. Concerning the relationship between Phytophaga and the heterogeneity of its habitat, none of the variables analysed (understory heterogeneity, canopy height and canopy cover) could explain significantly the found model, probably due to the small amount of samples. Considering the proportion of Phytophaga relative to the total beetle sampled (34%), it can be considered that the evaluated fragment is conserved since in more conserved environments the abundance of phytophagous beetles is smaller.

**Key-words:** Phytophagous, Fazenda Paradouro, Chrysomelidae, Curculionidae, Cerambycidae.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	6
MATERIAL E MÉTODOS .....	8
RESULTADOS .....	10
DISCUSSÃO .....	13
CONCLUSÃO .....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	16
MATERIAL COMPLEMENTAR .....	20

## INTRODUÇÃO

Atualmente, existem diversas estimativas sobre o número de espécies de insetos existentes no planeta as quais variam de cinco a 80 milhões de espécies (Hodkinson 1992; Lawrence & Britton 1994). A maior parte deles, cerca de 350.000 espécies, pertence ao grupo dos besouros (Coleoptera) (Lawrence & Britton 1994), porém acredita-se que esse número ultrapasse um milhão de espécies (Erwin 1982).

Coleoptera representa 40% do total de insetos e corresponde a 30% dos animais (Gaston 1991). Este grupo apresenta uma grande diversidade de hábitos alimentares sendo capazes de consumir qualquer tipo de alimento, desde plantas até mesmo outros invertebrados, não sendo registrado apenas a hematofagia. De modo geral, os Coleoptera podem ser divididos, quanto ao seu hábito alimentar, em dois grandes grupos: os fitófagos e os não fitófagos, ou seja, aqueles que se alimentam basicamente de plantas e aqueles que apresentam outros hábitos alimentares e, no entanto, não estão diretamente relacionados às plantas.

Chrysomeloidea junto com Curculionoidea formam um grande clado de espécies de hábito fitófago chamado Phytophaga (Crowson 1955; Marvaldi *et al.* 2009). Este grupo é o mais diverso dentre os Polyphaga, compreendendo aproximadamente de 25 a 30% de todos os Coleoptera, ou seja, cerca de 200.000 espécies (Reid 2000). Além da fitofagia os Phytophaga são definidos por apresentar, dentre outras características, tarsos pseudotetrâmeros (Crowson 1981).

Os Curculionoidea são besouros fáceis de serem reconhecidos, por apresentar a parte anterior da cabeça alongada formando um rostro (ou tromba) (Casari & Ide 2012). São mundialmente distribuídos e representados por seis famílias (Brentidae, Attelabidae, Anthribidae, Nemonychidae, Belidae e Curculionidae) (Casari & Ide 2012) das quais Curculionidae é considerado o maior grupo dentre os besouros, com cerca de 60.000 espécies (Marvaldi & Lanteri 2005; Casari & Ide 2012). Algumas espécies constituem importantes pragas agrícolas, danificando plantações como café, feijão e milho.

Chrysomeloidea é composta por cinco famílias (Cerambycidae, Vesperidae, Disteniidae, Megalopodidae e Chrysomelidae) (Casari & Ide, 2012) das quais se destacam como as mais diversas Chrysomelidae e Cerambycidae. Chrysomelidae, segundo Costa (2000), apresenta 36.500 espécies descritas, sendo 4.362 espécies encontradas no Brasil. É a segunda maior família dentre os Phytophaga, ficando atrás

apenas de Curculionidae (Riley *et al.* 2002). A maior parte dos Chrysomelidae se alimenta de um único táxon de planta, mas algumas subfamílias podem se alimentar de dois ou mais (Jolivet 1988, 1992).

Quanto aos Cerambycidae, mais de 25.000 espécies já foram descritas em todo o mundo (Galileo & Martins 2006). Sua característica marcante são as antenas longas, geralmente maiores que seu próprio corpo. Seu padrão de distribuição está relacionado à vegetação e ao clima, principalmente em regiões neotropicais (Galileo & Martins 2006), onde esses besouros são exclusivamente herbívoros e a maioria xilófagos.

No Mato Grosso do Sul pouco se sabe sobre a fauna de Coleoptera. Apenas o trabalho realizado na Serra do Amolar, Pantanal Sul por Bello *et al.* (2012) registrou 45 famílias de Coleoptera das quais Curculionidae e Chrysomelidae foram as dominantes. Outros estudos realizados no Mato Grosso do Sul onde podem ser encontradas algumas informações sobre coleópteros são os de Bellizzi *et al.* (2003) que trata do levantamento de insetos em plantas daninhas e Cristaldo *et al.* (2006) que aborda a diversidade larval de Coleoptera em córregos de Dourados, porém tais estudos foram publicados apenas como resumos de eventos.

A fragmentação altera tanto características bióticas quanto abióticas do ambiente. De modo geral, fragmentos florestais apresentam menor luminosidade, umidade relativamente mais alta e temperaturas mais amenas, sendo um dos principais fatores que determina a abundância de espécies de Coleoptera em regiões tropicais (Wolda 1978), ou seja, quanto mais fechada e úmida à mata, existe a tendência de se encontrar uma maior abundância de besouros. Segundo MacArthur & MacArthur (1961), em habitats mais heterogêneos são disponibilizados mais recursos, onde possivelmente ocorre um maior número de nichos comparados a ambientes homogêneos. Com um maior número de nichos, acredita-se que haja então uma maior diversidade ecológica, já que o mesmo favorece a coexistência de mais espécies. Sendo assim, ambientes mais heterogêneos apresentam uma maior riqueza de espécies comparadas a ambientes mais homogêneos. Dessa forma, conhecer a diversidade de Coleoptera e saber como as espécies respondem às mudanças ambientais e a heterogeneidade do habitat irá permitir um maior conhecimento sobre a fauna de Coleoptera encontrada neste Estado e poderá auxiliar na tomada de decisão em estratégias que busquem a conservação e manutenção de espécies. Espera-se encontrar com esse trabalho, uma diversidade de Phytophaga capaz

de explicar sua riqueza em relação às variáveis ambientais analisadas na Reserva da Fazenda Paradoiro II, podendo ainda ser comparadas com outros trabalhos da literatura e verificar se existe alguma influência que possa explicar esse resultado obtido.

Esse trabalho teve como objetivo conhecer a fauna de Phytophaga (Coleoptera) coletados na reserva da Fazenda Paradoiro II, distrito da Picadinha, Dourados, Mato Grosso do Sul e verificar a influência da heterogeneidade do habitat sobre a diversidade deste grupo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

**Área de estudo.** Este estudo foi desenvolvido em um fragmento de mata da Fazenda Paradoiro II, distrito da Picadinha, Dourados, MS (Fig. 1). Este fragmento pode ser caracterizado como floresta estacional semidecídua (Rizzini 1979; IBGE 1990) e segundo Santos (1977) e Silva (1989) esse tipo de floresta é caracterizada como sendo Tropical, onde raramente aparecem lianas (trepadeiras) e epífitas. Essa região possui estação chuvosa no verão e seca no inverno (IBGE 1990).

**Coleta de dados e preparação do material.** Foram realizadas amostras com armadilha Malaise (interceptadora de voo) (Townes 1972; Almeida *et al.* 1998) em nove pontos (denominados P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 e P9, respectivamente) do fragmento (Fig. 1)

As armadilhas foram dispostas a pelo menos 20 metros da borda e permaneceram ininterruptamente em campo por 14 dias. Após este período foram removidas e as amostras foram levadas ao laboratório para a triagem e montagem dos Coleoptera. Em seguida todos os Phytophaga foram separados em morfo-espécies. As coletas foram realizadas entre os meses de outubro e dezembro de 2012. Todo o material será depositados no Museu da Biodiversidade (MuBio) da UFGD.

**Variáveis ambientais.** Foram mensuradas as seguintes variáveis ambientais: Heterogeneidade do sub-bosque, altura do dossel e cobertura do dossel. Para medir a heterogeneidade do sub-bosque uma haste com dois metros de comprimento subdividida em quatro classes de altura (0-50 cm, 51-100 cm, 101-150 cm e 151-200 cm) foi posicionada verticalmente e contado o número de vezes que a vegetação tocava a haste em cada classe de altura. O valor da heterogeneidade do sub-bosque para cada local foi



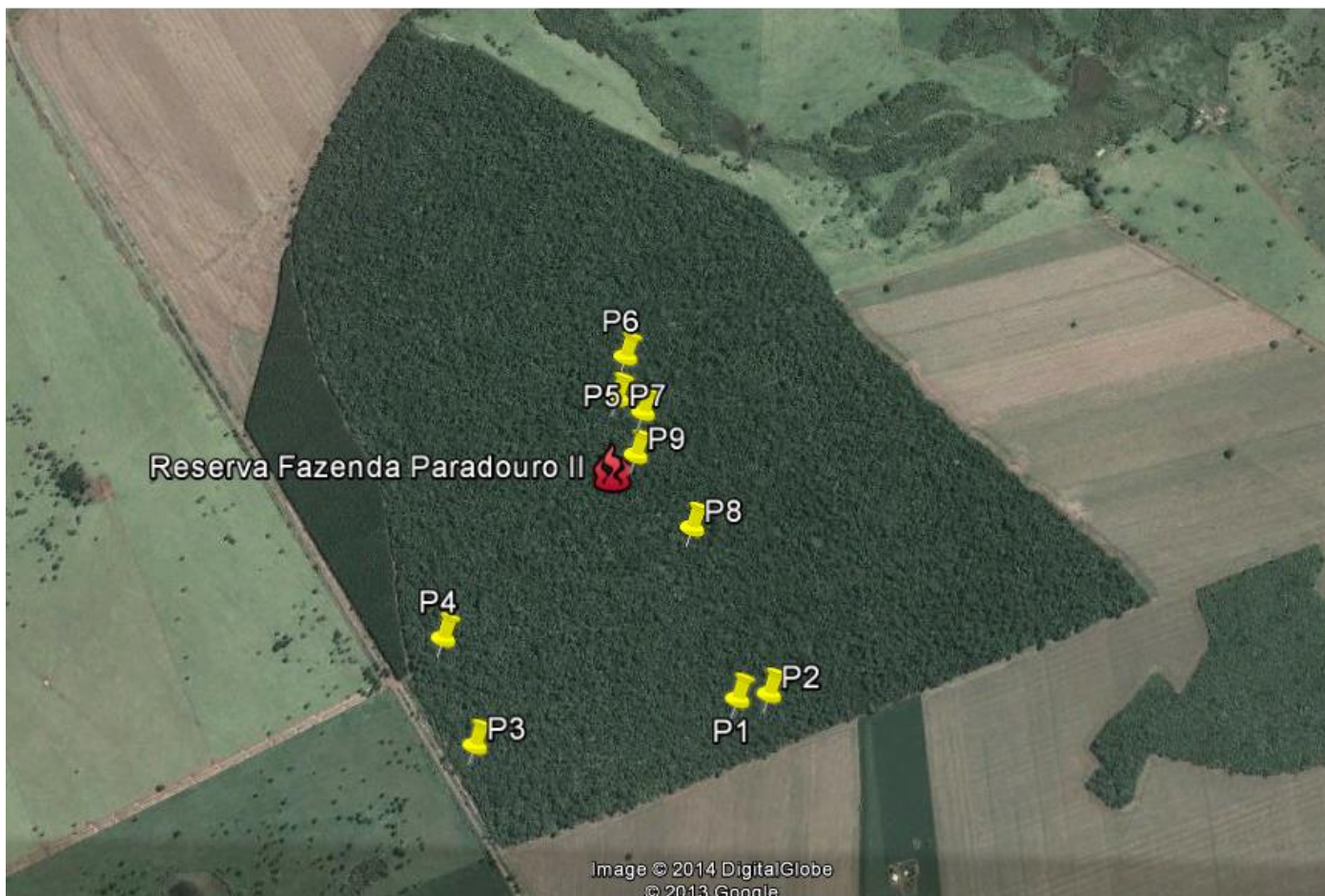
o inverso do índice de Shannon para diversidade em classes de alturas. Segundo MacArthur & MacArthur (1961), a distribuição de densidades da folhagem pode representar a heterogeneidade do habitat. Para medir a altura do dossel, a mesma haste foi utilizada como baliza para estimar a altura do dossel.

Para medir a cobertura do dossel foi utilizada uma placa quadrada, transparente de 10x10cm composta de 100 quadrados de 1cm<sup>2</sup>, onde o observador com os braços levantados em direção ao dossel contava o número de quadrados preenchidos com 50% ou mais da imagem do dossel, representando assim a sua porcentagem de cobertura. Todas as medidas foram feitas pelo mesmo observador a uma distância de 10m perpendiculares a cada lado da armadilha. Em seguida, foi calculada a média para cada uma das variáveis obtendo-se assim a caracterização de cada ponto de coleta.

**Análises de dados.** A comunidade de Phytophaga foi caracterizada quanto a sua abundância, riqueza e composição de espécies.

A partir dos dados de Phytophaga coletados e das variáveis ambientais mensuradas foi confeccionada uma matriz de dados para a realização das análises.

Para analisar a relação da heterogeneidade do habitat com a riqueza de espécies de Phytophaga, foi utilizada regressão múltipla. Essa análise é aplicável nesse estudo por se tratar de mais de duas variáveis (cobertura e altura do dossel e heterogeneidade do sub-bosque) comparadas com um determinado fator (riqueza de Phytophaga). As análises foram feitas no software R (R Development CoreTeam 2013) com o auxílio do pacote “vegan” (Oksanen *et al.* 2013).



**Figura 1.** Pontos amostrados com armadilha Malaise no fragmento de mata da Fazenda Paradoiro II, distrito da Picadinha, Dourados, MS.

## RESULTADOS

Foram coletados 937 indivíduos de Coleoptera, dos quais 319 são Phytophaga, o que corresponde a 34% do total de coleópteros capturados. Desse total, 157 exemplares pertencem à Curculionidae, 111 exemplares pertencem à Chrysomelidae, 40 à Cerambycidae, 10 à Brentidae e um à Anthribidae (Tabela I). Quanto ao número de espécies, foram coletadas 135 espécies de Phytophaga, sendo 67 espécies de Curculionidae (49,6%), 37 espécies de Chrysomelidae (27,4%), 24 espécies de Cerambycidae (17,8%), seis espécies de Brentidae (4,5%) e uma espécie de Anthribidae (0,7%) (Tabela I, Apêndice 1).

O ponto com maior abundância de Phytophaga foi o P4 com 59 indivíduos e o mais rico em espécies o P1 com 36 espécies.

Para Curculionidae, que apresentou maior abundância e riqueza, o P1 foi o que mais se destacou apresentando 26 indivíduos de 20 espécies. Apesar do P4 conter 31 indivíduos, apresentou apenas nove espécies sendo que duas delas (Curculionidae sp.38 e Curculionidae sp.26) foram responsáveis por 77,4% do total de curculionídeos coletados neste ponto (Apêndice 1). Dentre as espécies desta Família, Curculionidae sp.38 foi a mais abundante com 18 exemplares coletados.

Chrysomelidae foi à segunda família mais abundante e rica encontrada nesse fragmento, com destaque para o P5 com 30 indivíduos e dez espécies e o P4 com 19 indivíduos e 11 espécies. Já o P8, não apresentou nenhum indivíduo capturado (Tabela I). Alticini sp.6 foi a espécie de Chrysomelidae mais abundante, com 30 indivíduos, e representou 27% dos crisomelídeos capturados.

Com relação aos Cerambycidae, o ponto que mais se destacou foi o P3, com oito indivíduos e sete espécies (Tabela I). A espécie mais abundante de Cerambycidae, foi Cerambycidae sp.19 com seis indivíduos amostrados.

Do total de espécies coletadas 84 são *singleton*, ou seja, possuem apenas um exemplar coletado, o que representa 62% das espécies. Dentre as três famílias mais diversas, Curculionidae foi a que apresentou o maior percentual de espécies *singleton*, 61%, (41 espécies). As demais famílias apresentaram os seguintes valores: Chrysomelidae 21 espécies *singleton*, Cerambycidae 18 espécies, Brentidae três espécies e Anthribidae uma espécie. Interessante também notar que todas as espécies coletadas no P2 foram *singleton*.

Através das variáveis mensuradas foi possível verificar que nos pontos amostrados a altura do dossel variou de 6m a pouco mais de 17m, onde o P6 apresentou o maior valor (17,25m) enquanto que o P9 apresentou apenas 6,125m (Tabela II). Já com relação à cobertura do dossel, os valores mostraram uma cobertura relativamente fechada em cada ponto de coleta, com uma média de 94% de cobertura. O P2 apresentou 99% de cobertura enquanto que o único ponto a apresentar valores abaixo dos 92% foi o P7, com 76,75% de cobertura (Tabela II). Quanto à heterogeneidade do sub-bosque o P1 apresentou o maior valor, ou seja, este é o ponto mais heterogêneo, e foi justamente neste ponto que foi registrado o maior número de espécies de Phytophaga. O P3 apresentou o menor valor, possivelmente sendo mais homogêneo comparado aos outros pontos.

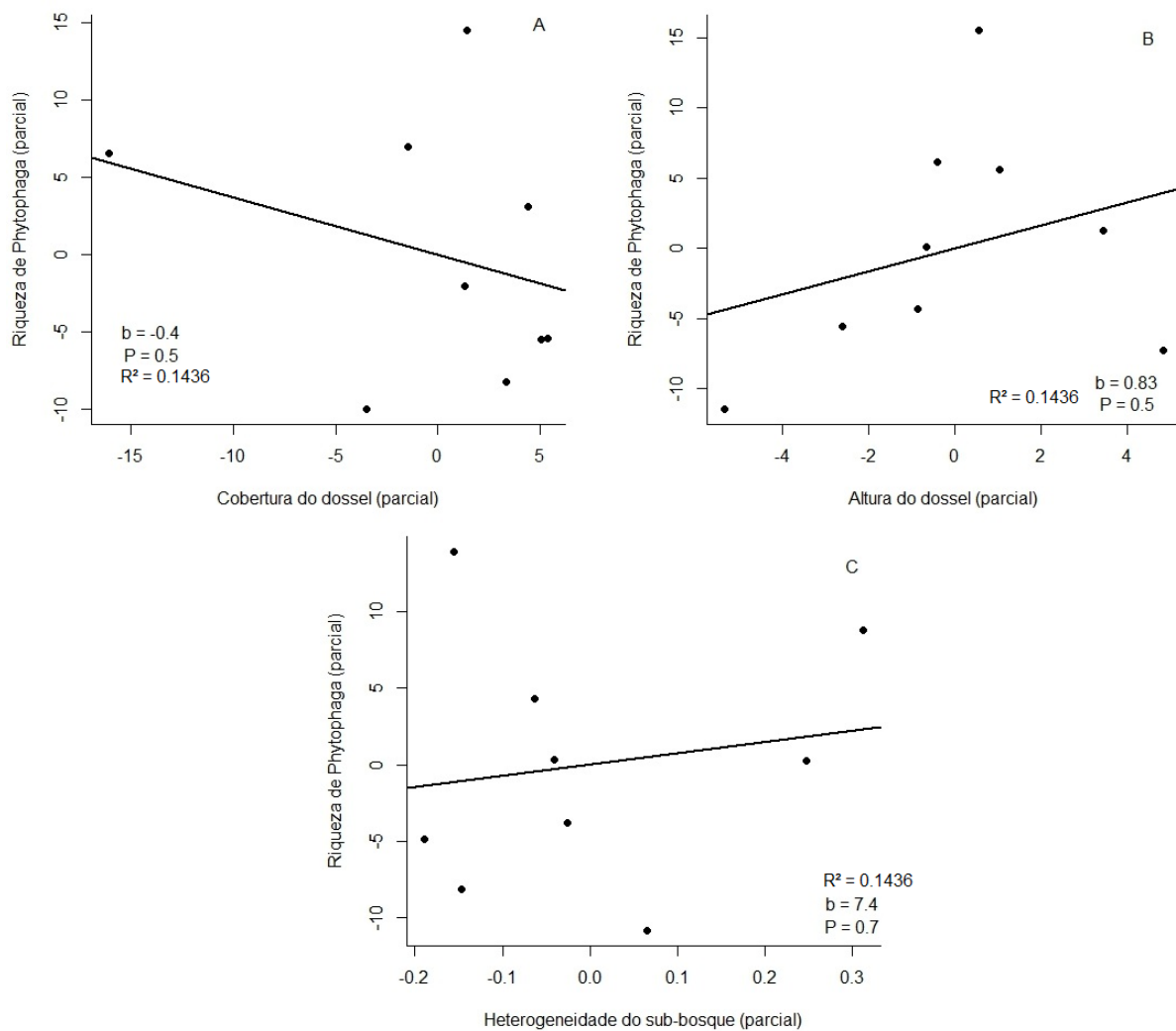
As variáveis ambientais analisadas mostraram-se independentes. No entanto, no modelo de regressão linear múltipla estas variáveis não explicaram significativamente a variação no número de espécies de Phytophaga encontrado ( $n = 9$ ;  $R^2 = 0.1436$ ;  $P = 0.8385$ ). Entretanto, existe uma tendência dos Phytophaga responderem positivamente à heterogeneidade do sub-bosque e à altura do dossel (Fig. 2), enquanto que negativamente à cobertura do dossel.

**Tabela I.** Abundancia total de Coleoptera e abundância (N) e riqueza (S) de Phytophaga e seus respectivos grupos, coletados com Malaise na Fazenda Paradoiro II, Picadinha, Dourados, MS, Brasil, de outubro a dezembro de 2012.

Pontos	Coleoptera	Phytophaga		Curculionidae		Chrysomelidae		Cerambycidae		Brentidae		Anthribidae	
	N	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
P1	144	47	36	26	20	10	6	7	7	3	2	1	1
P2	61	15	15	6	6	5	5	3	3	1	1	-	-
P3	113	28	26	15	14	4	4	8	7	1	1	-	-
P4	151	59	25	31	9	19	11	7	4	2	1	-	-
P5	101	45	20	14	9	30	10	1	1	-	-	-	-
P6	131	37	15	17	10	19	4	1	1	-	-	-	-
P7	109	46	24	19	9	17	9	8	4	2	2	-	-
P8	81	25	14	21	10	-	-	3	3	1	1	-	-
P9	46	17	9	8	5	7	3	2	1	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>937</b>	<b>319</b>	<b>135</b>	<b>157</b>	<b>67</b>	<b>111</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabela II.** Valores das variáveis ambientais mensuradas para caracterizar a heterogeneidade dos pontos amostrados na Fazenda Paradoiro II, Picadinha, Dourados, MS, Brasil.

Pontos	Heterogeneidade do	Cobertura do	Altura do dossel
	Sub-bosque ( $H'$ )	dossel (%)	(m)
P1	-1.35	95	14,25
P2	-1.10	99	11
P3	-0.68	94	7,25
P4	-1.23	98,75	14
P5	-0.91	97,75	13,5
P6	-1.23	92,25	17,25
P7	-1.20	76,75	10,125
P8	-1.26	98	10,5
P9	-1.10	95,25	6,125



**Fig. 2.** Parciais de um modelo de regressão múltipla para os efeitos da (A) cobertura do dossel, (B) altura do dossel e (C) heterogeneidade do sub-bosque sobre a riqueza de espécies de Phytophaga.

## DISCUSSÃO

Quando uma determinada espécie de Coleoptera ocupa um nicho, ela se relaciona com o ambiente de acordo com suas necessidades alimentares e reprodutivas além da busca por proteção (Marinoni *et al.* 2001). Sendo assim, uma determinada espécie se adapta a um ambiente desde que seja favorável para seu desenvolvimento. Dentro da Fazenda Paradoiro II, Dourados, MS, a floresta é considerada do tipo Tropical do Interior e de acordo com Santos (1977) e Silva (1989), esse tipo de floresta é caracterizado por possuir três estratos, sendo dois arbóreos e um herbáceo-arbustivo. É neste estrato herbáceo-arbustivo que são encontrados a maior parte dos Phytophaga e este seria uma das explicações de serem amplamente coletados por Malaise, já que muitos são pequenos e fazem voos curtos a esta altura. Alguns trabalhos como os de Marinoni &

Dutra (1997) e Ganho & Marinoni (2005) verificaram que onde predominam plantas herbáceas e arbustivas (estágios iniciais de sucessão) há dominância (quanto à abundância) de coleópteros herbívoros. Em ambientes em que espécies vegetais são de maior porte, propiciando um ambiente úmido, menos iluminado e com solo rico em materiais em decomposição (estágios avançados de sucessão), predominam coleópteros detritívoros e fungívoros. Da mesma forma, quando avaliado o número de espécies houve uma maior riqueza em ambientes mais degradados, tanto para Cerambycidae e Curculionidae (Ganho & Marinoni 2005) quanto para Chrysomelidae (Linzmeier *et al.* 2006, Linzmeier & Ribeiro-Costa 2012).

Na Fazenda Paradoiro II foi observado um alto número de Curculionidae em relação à Chrysomelidae e Cerambycidae. Em trabalhos realizados no Paraná, Marinoni & Dutra (1997) também registraram Curculionidae como a família mais abundante, seguida por Chrysomelidae. Barbosa (2001) realizou um trabalho em uma floresta da Amazônia central e constatou Staphylinidae e Curculionidae como as famílias mais abundantes. Ainda sobre o hábito fitófago, Lima *et al.* (2010) fez um levantamento sobre grupos tróficos em Parnamirim, Rio Grande do Norte e verificou que 45% dos Coleoptera capturados possuem hábitos herbívoros, onde das quatro famílias mais coletadas, três são de hábitos unicamente fitófago. Em levantamentos, é esperado que tais famílias ocorram em maior abundância e riqueza, já que as mesmas são as que possuem o maior número de espécies (Costa 2000). Entretanto, saber qual delas é a dominante ou até mesmo a proporção entre elas pode nos indicar como está a qualidade dos ambientes. O que tem sido recorrente é que em ambientes mais degradados a proporção (abundância) de famílias fitófagas é maior (Marinoni & Dutra 1997; Linzmeier *et al.* 2006; Linzmeier & Ribeiro-Costa 2012).

No fragmento avaliado, pouco menos da metade (34%) dos indivíduos pertenceram a Phytophaga. Segundo Sciamarelli (2005), o fragmento florestal da Fazenda Paradoiro II, apresenta baixa diversidade de espécies vegetais, devido ao fato daquele local ter sido explorado economicamente entre 1960 e 1980. Porém, ao longo dos anos este fragmento vem se recompondo e mesmo apresentando baixa diversidade de espécies vegetais como mencionado por Sciamarelli (2005) os dados das variáveis ambientais e da abundância de Phytophaga avaliados nesse trabalho sugerem que tal fragmento deve estar em um estágio intermediário a avançado de sucessão.

Com estes resultados, mesmo não tendo avaliado as demais famílias amostradas, é possível afirmar que a reserva da Fazenda Paradoiro II é um remanescente que pode ser considerado em estágio intermediário a avançado de sucessão, apesar de ter sofrido interferências antrópicas como mencionado anteriormente.

Assim como observado neste estudo, um grande número de espécies *singleton* tem sido recorrente em outros trabalhos (Ganho & Marinoni 2005; Linzmeier *et al.* 2006; Linzmeier & Ribeiro-Costa 2012). Este padrão vem sendo observado para diversos grupos, onde poucas espécies são muito abundantes e muitas destas espécies são compostas por poucos indivíduos. No entanto, é provável que com um incremento no número de amostras esse número possa diminuir, pois segundo Novotný & Basset (2000), muitas vezes esse elevado número de espécies raras, pode estar sendo mascarado por um número insuficiente de coletas e de amostras obtidas ou ainda pelo fato dessas espécies estarem deslocados de seu habitat ou planta hospedeira preferencial, ou até mesmo por estarem fora de seu pico de ocorrência. Como em nossa amostragem as armadilhas permaneceram fixas por apenas duas semanas sendo transferidas para outros locais é possível que isto tenha contribuído para o grande número de espécies *singleton* registradas.

O fato de nas análises de regressão múltipla não ter sido obtido resultados significativos deve-se provavelmente ao pequeno número de amostras (nove amostras) analisadas neste estudo. Teles *et al.* (submetido) estudando Chrysomelidae amostrados em fragmentos no município de Dourados encontraram resultados semelhantes, porém significativos, onde em seus estudos Teles *et al.* (submetido) analisaram 60 sub-amostras, e concluíram que a comunidade de Chrysomelidae responde positivamente à heterogeneidade do sub-bosque dos remanescentes florestais, de modo que em locais onde o dossel for mais alto e tiver menor cobertura, haverá maior diversidade deste grupo. Dessa forma, espera-se que com a inclusão de mais amostras, Phytophaga possa apresentar o mesmo padrão encontrado para Chrysomelidae, já que mesmo os resultados não tendo sido significativos a tendência observada é a mesma dos resultados encontrados por Teles *et al.* (submetido).

## CONCLUSÃO

Dentre os grupos de Phytophaga amostrados na Fazenda Paradoiro II Curculionidae se destacou como o mais abundante e rico, junto com ele encontramos também as famílias Chrysomelidae, Cerambycidae, Brentidae e Anthribidae.

O padrão de riqueza de Phytophaga não foi explicado pelas variáveis ambientais analisadas, possivelmente devido ao baixo número de amostras. Porém, existe uma tendência da cobertura do dossel influenciar negativamente à diversidade de Phytophaga enquanto que a heterogeneidade do sub-bosque e a altura do dossel influenciar positivamente. Somente com a inclusão de mais amostras poderemos verificar se tal padrão se confirma.

Além do baixo número amostral, o pouco tempo em que as amostras permaneceram instaladas também pode ter contribuído para o elevado número de espécies *singleton* amostradas. Levando-se em conta a abundância de Phytophaga em relação ao total de coleópteros capturados é possível inferir que o fragmento analisado pode ser considerado em estágio avançado de recuperação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S. & MARINONI, L. 1998. Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos. Ribeirão Preto: Holos. 78p.
- BARBOSA, M. G. V. 2001. Diversidade, similaridade entre habitats e aspectos da variação temporal da abundância de Coleoptera de serapilheira da Reserva Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Tese de Doutorado 218p
- BELLIZZI, N. C.; VIEIRA, G. H. C.; ÁVILA, C. J.; VELOSO, E. S.; GONZAGA, R. L.; TOSTA, S. F.; MARTINS, G. L. M. & TEIXEIRA, M. B. 2003. Levantamento de insetos em plantas daninhas na Entressafra do Algodão em Cassilândia e Chapadão do Sul, MS. Anais do IV Congresso Brasileiro do Algodão, Goiânia, GO.
- BELLO, A. M.; AOKI, C. & VIEIRA, L. 2012. Besouros (Coleoptera) da Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista. *In*: Rabelo, A. P. C. Moreira. V. F. Bertassoni. A. Aoki. C. Descobrendo o Paraíso – Aspectos Biológicos



da reserva particular do Patrimônio Natural Engenheiro Eliezer Batista. Rio de Janeiro, p. 136-160.

CASARI, S. & IDE, S. Coleoptera. In: Rafael, J. A.; Melo, G. A. R.; Carvalho, C. J. B.; Casari, S. A.; Constantino, R. (ed.). Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012.

COSTA, C. 2000. Estado de conocimiento de los Coleoptera neotropicales. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa 32: 99-114.

CRISTALDO, P. F.; SANTOS, G. N.; SILVA, A. L. L. & NAKAGAKI, J. M. 2006. Estudo da Diversidade larval de Coleoptera (Insecta), nos córregos Água Boa e Curral de Arame no município de Dourados, MS. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, MG.

CROWSON, R. A. 1955. The Natural Classification of the Families of Coleoptera. Nathaniel Lloyd & Co., Londres. 187p.

CROWSON, R. A. 1981. The Biology of the Coleoptera. London: Academic Press.

ERWIN, T. L. 1982. Tropical forests: their richness in Coleoptera and arthropod species. Coleopterists Bulletin 36(1): 74-75.

GALILEO, M. H. M. & MARTINS, U. R. 2006. Cerambycidae (Coleoptera, Insecta) do Parque Copesul de Proteção Ambiental, Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 314p.

GANHO N. G. & MARINONI R. C. 2005. A diversidade inventarial de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. Rev Bras Entomol. 49(4):535-543.

GASTON, K. J. 1991. The magnitude of global insect species richness. Conservation Biology 5: 183-196.

HODKINSON, I. D. 1992. Global Insect Diversity Revisited. Journal of Tropical Ecology 8(4): 505-508.

IBGE - Fundação Instituto de Geografia e Estatística. 1990. Coordenação Geral; Atlas Multireferencial: Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS. SEPLAN.

JOLIVET, P. 1988. Food habits and food selection of Chrysomelidae: Bionomic and evolutionary perspectives, p. 1-24. In: P. Jolivet & T. H. Hsiao (eds). Biology of Chrysomelidae. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 615p.

- JOLIVET, P. 1992. Insects and plants: parallel evolution and adaptations. 2nd Edition, Sandhill Crane Press, 190p.
- LAWRENCE, J. F. & E. B. BRITTON 1994. Australia beetles. Carlton, Melbourne Univeristy Press, 192p., 16 pls.
- LIMA, R. L.; ANDREAZZE, R.; ANDRADE, H. T. & PINHEIRO, M. P. 2010. Riqueza de Famílias e Hábitos Alimentares em Coleoptera Capturados na Fazenda da EMPARN– Jiqui, Parnamirim / RN (Dalman) (Coleoptera: Cerambycidae). EntomoBrasilis, 3(1): 11-15.
- LINZMEIER, A. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S. & MARINONI, R. C. 2006. Fauna de Altícini (Newman) (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) em diferentes estágios sucessionais na Floresta com Araucária do Paraná, Brasil: diversidade e estimativa de riqueza de espécies. Revista Brasileira de Entomologia 50(1): 101-109.
- LINZMEIER, A. M. & RIBEIRO-COSTA, C. S. 2012. Spatial–temporal composition of Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera) communities in southern Brazil. Journal of Natural History.
- MARINONI, R. C. & DUTRA, R. R. 1997. Familias de Coleoptera capturadas com armadilha Malaise em oito localidades do Estado do Parana, Brasil. Diversidade alfa e beta. Revista Brasileira de Zoologia 14: 751-770.
- MARINONI, R. C.; GANHO, N. G.; MONNÉ, M. L. & MERMUDES, J. R. M. 2001. Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta). Ribeirão Preto, Holos, 63p.
- MARVALDI, A. E. & LANTERI, A. A. 2005. Key to taxa of South American weevils based on adult characters (Coleoptera, Curculionoidea). Revista Chilena de Historia Natural, 78: 65-87.
- MARVALDI, A. E.; DUCKETT, C. N.; KJER, K. M. & GILLESPIE, J. J. 2009. Structural alignment of 18S and 28S rDNA sequences provides insights into phylogeny of Phytophaga (Coleoptera: Curculionoidea and Chrysomeloidea). Zoologica Scripta 38:63-77.
- MACARTHUR, R. H. & MACARTHUR, J. W. 1961. On bird species diversity. Ecology 42: 594-598.
- NOVOTNÝ, V. & BASSET, Y. 2000. Rare species in communities of tropical insect herbivores: pondering the mystery of singletons. Oikos 89: 564–572.

OKSANEN, J. F.; BLANCHET, G.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P. R.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P. M.; STEVENS, H. H. & WAGNER, H. (2013). *Vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.0-10. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>. R Development Core Team 2011. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

REID, C. A. M. 2000. *Spilopyrinae* Chapuis: a new subfamily in the Chrysomelidae and its systematic placement (Coleoptera). *Invertebrate Taxonomy* 14: 837-862.

RILEY, E. G.; CLARK, S. M.; FLOWERS, C. R.; GILBERT, A. J. 2002 Family 124. Chrysomelidae Latreille 1802 In: Arnett, R.H. Jr.; Thomas, M.C.; Skelley, P.E. e Frank, J.H. *American Beetles*. Vol. 2. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionidea, CRC Press, Boca Raton, Florida: 617-691.

RIZZINI, C. T. 1979. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos*. São Paulo, SP. HUCITEC e Editora da Universidade de São Paulo. v. 2.

SANTOS, L. B. 1977. *Vegetação* In: IBGE. *Geografia do Brasil - região Centro-Oeste*. Rio de Janeiro, RJ. IBGE.

SCIAMARELLI, A. 2005. *Estudo florístico e fitossociologia da "Mata de Dourados", fazenda Paradoiro, Dourados, MS, Brasil*. Campinas, SP: [s.n.], 2005.

SILVA, F. C. F. 1989. *Vegetação*. In: IBGE. *Geografia do Brasil - região Centro-Oeste*. Rio de Janeiro, RJ. IBGE.

TELES, T. S.; LINZMEIER, A. M.; RAIZER, J. A diversidade de Chrysomelidae (Coleoptera) no sub-bosque depende do dossel em fragmentos florestais. In: Gomez-Zurita, J (ed.) *Biodiversity of leaf beetles: the contribution of the Chrysomelidae to a diverse world*. Springer. Submetido.

TOWNES, H. A. 1972. A light-weight Malaise trap. *Entomology News* 83: 239-247.

WOLDA, H. 1978. Fluctuations in abundance of tropical insects. *The American Naturalist* 112: 1017-1045.

## Material Suplementar

Apêndice 1. Relação das espécies de Phytophaga capturados com armadilha Malaise, na Fazenda Paradoiro II, distrito de Picadinha, Dourados, MS, Brasil.

Espécies	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Total
<b>CERAMBYCIDAE</b>										
Cerambycidae sp.1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.4	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2
Cerambycidae sp.5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.8	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.9	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.10	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.11	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.12	-	-	2	3	-	-	-	-	-	5
Cerambycidae sp.13	-	-	1	2	-	-	-	-	-	3
Cerambycidae sp.14	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.15	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.16	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.17	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.18	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Cerambycidae sp.19	-	-	-	-	1	-	5	-	-	6
Cerambycidae sp.20	-	-	-	-	-	1	1	1	-	3
Cerambycidae sp.21	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Cerambycidae sp.22	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Cerambycidae sp.23	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3
Cerambycidae sp.24	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<b>CURCULIONIDAE</b>										
Curculionidae sp.1	2	-	1	-	-	-	-	-	-	3
Curculionidae sp.2	2	-	-	-	1	-	-	-	-	3
Curculionidae sp.3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
Curculionidae sp.4	3	-	-	-	1	-	-	-	-	4
Curculionidae sp.5	1	-	-	-	1	2	-	1	-	5
Curculionidae sp.6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Curculionidae sp.7	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Curculionidae sp.8	1	-	-	1	-	-	1	-	-	3
Curculionidae sp.9	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2
Curculionidae sp.10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.11	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.12	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.13	1	-	1	-	1	1	-	-	-	4
Curculionidae sp.14	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1

**Continuação Material Suplementar**

Curculionidae sp.15	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.17	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.18	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.19	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.20	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.21	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.22	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.23	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.24	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.25	-	1	-	-	1	-	-	3	3	8
Curculionidae sp.26	-	-	2	11	-	-	-	-	-	13
Curculionidae sp.27	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.28	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.29	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.30	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.31	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.32	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2
Curculionidae sp.33	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.34	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.35	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2
Curculionidae sp.36	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2
Curculionidae sp.37	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.38	-	-	-	13	-	4	1	-	-	18
Curculionidae sp.39	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.40	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.41	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.42	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.43	-	-	-	-	4	4	-	-	-	8
Curculionidae sp.44	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Curculionidae sp.45	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Curculionidae sp.46	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Curculionidae sp.47	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Curculionidae sp.48	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Curculionidae sp.49	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Curculionidae sp.50	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Curculionidae sp.51	-	-	-	-	-	1	-	2	2	5
Curculionidae sp.52	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Curculionidae sp.53	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Curculionidae sp.54	-	-	-	-	-	-	8	-	-	8
Curculionidae sp.55	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Curculionidae sp.56	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3
Curculionidae sp.57	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1

Continuação Material Suplementar

Curculionidae sp.58	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7
Curculionidae sp.59	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Curculionidae sp.60	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Curculionidae sp.61	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Curculionidae sp.62	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Curculionidae sp.63	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Curculionidae sp.64	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Curculionidae sp.65	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Curculionidae sp.66	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Curculionidae sp.67	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<b>BRENTIDAE</b>										
Brentidae sp.1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Brentidae sp.2	1	-	-	2	-	-	-	-	-	3
Brentidae sp.3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Brentidae sp.4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Brentidae sp.5	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Brentidae sp.6	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2
<b>ANTHRIBIDAE</b>										
Anthribidae sp.1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>CHRYSOMELIDAE</b>										
Chrysomelidae sp.1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Chrysomelidae sp.2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Chrysomelidae sp.3	1	1	-	-	-	1	-	-	-	3
Chrysomelidae sp.4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Chrysomelidae sp.5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Alticini sp.1	-	-	-	7	-	-	-	-	-	7
Alticini sp.2	1	-	-	-	-	-	7	-	5	13
Alticini sp.3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Alticini sp.4	-	-	-	-	14	16	-	-	-	30
Alticini sp.5	-	1	1	1	-	-	-	-	-	3
Alticini sp.6	1	-	-	-	4	-	3	-	-	8
Alticini sp.7	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2
Alticini sp.8	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Alticini sp.9	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Alticini sp.10	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Alticini sp.11	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Alticini sp.12	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Alticini sp.13	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Elmolpinae sp.1	-	-	1	-	1	-	-	-	1	3
Elmolpinae sp.2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
Elmolpinae sp.3	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4
Elmolpinae sp.4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Elmolpinae sp.5	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1

**Continuação Material Suplementar**

Elmolpinae sp.6	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Elmolpinae sp.7	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Elmolpinae sp.8	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Elmolpinae sp.9	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Elmolpinae sp.10	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Cassidinae sp.1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Cassidinae sp.2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Cassidinae sp.3	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2
Cryptocephalinae.sp1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Hispini sp.1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Hispini sp.2	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2
Hispini sp.3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Hispini sp.4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Galerucinae sp.1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>15</b>	<b>28</b>	<b>59</b>	<b>45</b>	<b>36</b>	<b>46</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>318</b>